

Закрытое Акционерное Общество
«И В Э Н Е Р Г О С Е Р В И С»

Юр. адрес: 153002, г. Иваново, ул.Шестернина, д. 3, Тел/факс: (4932) 37-22-02
ИНН 3731028511, КПП 370201001, ОГРН 1033700079951
ОКПО 44753410, ОКОНХ 71100
e-mail: office@ivenser.com

СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МО «ГОРОД МЕДНОГОРСК» НА ПЕРИОД ДО 2039 г.

Актуализированная версия на 2022 г.



**Обосновывающие материалы
к схеме теплоснабжения**
**Глава 8. Предложения по строительству,
реконструкции и (или) модернизации
тепловых сетей**

СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МО «ГОРОД МЕДНОГОРСК» НА ПЕРИОД ДО 2039 г.

Актуализированная версия на 2022 г.

Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения

**Глава 8. Предложения по строительству, реконструкции
и (или) модернизации тепловых сетей**

Генеральный директор
ЗАО «Ивэнергосервис»

_____ Е.В. Барочкин
«_____» _____ 2021 г.

Медногорск, 2021 г.

Содержание

Раздел 1. Предложения по реконструкции и (или) модернизации, строительству тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности (использование существующих резервов)	4
Раздел 2. Предложения по строительству тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах поселения, городского округа, города федерального значения.....	5
Раздел 3. Предложения по строительству тепловых сетей, обеспечивающих условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения.....	6
Раздел 4. Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счет перевода котельных в пиковый режим работы или ликвидации котельных.....	7
Раздел 5. Предложения по строительству тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения	9
Раздел 6. Предложения по реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки	10
Раздел 7. Предложения по реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса	11
7.1. Техническое перевооружение теплотрассы «М-2» - участок от СК-4 до Гайдара 14а, протяженность участка 200 м в двухтрубном исчислении, диаметр трубопровода 426мм.....	11
7.2. Техническое перевооружение теплотрассы «М-2» от СК-9 до СК-11, протяжённость участка 220 м в двухтрубном исчислении, диаметр трубопровода 325 мм	12
7.3. Техническое перевооружение квартальных тепловых сетей МО «город Медногорск» от ЦТП № 3, 4, 5, 7, 8, 9, 11, котельной №1 (Больничная).....	12
Раздел 8. Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации насосных станций и ЦТП	16
8.1. Техническое перевооружение системы теплоснабжения потребителей МТЭЦ по ул. Комсомольская (строительство центрального теплового пункта, теплотрассы, линии горячего водоснабжения	16
8.2. Техническое перевооружение системы ГВС от ЦТП №7	17
Раздел 9. Мероприятия по переводу потребителей с открытой системы теплоснабжения (горячего водоснабжения) на закрытую систему горячего водоснабжения	19
Раздел 10. Сводные мероприятия и финансовые затраты по строительству и реконструкции тепловых сетей.....	20
Раздел 11. Описание изменений выполненных при актуализации схемы теплоснабжения.....	21
Список использованных источников.....	22

Раздел 1. Предложения по реконструкции и (или) модернизации, строительству тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности (использование существующих резервов)

Схемой теплоснабжения не предусматривается строительство и реконструкция тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности.

Раздел 2. Предложения по строительству тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах поселения, городского округа, города федерального значения

В табл. 2.1.1. приведен перечень перспективных потребителей и результаты оценки финансовых затрат по строительству тепловых сетей до точки подключения (технологического присоединения) для обеспечения прироста тепловой нагрузки, вводимой в период 2021 - 2039 гг.

Таблица 2.1.1 Список перспективных потребителей

№	Объект	Дата работ	Нагрузка подключаемого объекта	Мероприятие для подключения объекта	Источник тепловой энергии	Стоимость, тыс. руб. (без НДС)
1	Строительство детского сада-яслей на 220 мест в г. Медногорске, ул. Советская, д. 4а	2021-2024	Qобщ=0,382945, Qот.=0,14183, Qвент.=0,082715, Qгвс=0,1584	Отопление - Ф70, L=20 м, ГВС – Ф50/40 изо-профлекс (от квартальных сетей)	МТЭЦ (БМК-3)	260,0
2	Строительство плавательного бассейна в г. Медногорске, ул. Комсомольская, 11а	2021-2024 гг.	Qобщ=0,5889, Qот.=0,324, Qвент.=0,461, Qгвс=0,1669	Ф70, L=50 м (от магистрали)	МТЭЦ (БМК-1)	380,0
3	Строительство многоквартирного жилого дома в г. Медногорске, ул. М. Горького, земельный участок с кадастровым номером 56:41:0103046:29	2021	Qобщ=0,307, Qот.=0,140, Qгвс=0,167	Отопление – Ф50, L=20 м, ГВС – Ф50/40 изо-профлекс (от квартальных сетей)	МТЭЦ	220,0
Итого						860,0

Раздел 3. Предложения по строительству тепловых сетей, обеспечивающих условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения

Строительство тепловых сетей, обеспечивающих условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения в актуализированной Схеме теплоснабжения муниципального образования г. Медногорск до 2039 года не предусмотрено.

Раздел 4. Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счет перевода котельных в пиковый режим работы или ликвидации котельных

В муниципальном образовании «город Медногорск» преобладает централизованное теплоснабжение от источника комбинированной выработки МТЭЦ. Особенностью схемы является, расположение источника на значительном удалении (3,0 км) от потребителей тепловой энергии. Данная особенность имеет ряд недостатков: остывание теплоносителя, высокие гидравлические потери и самый главный недостаток - низкую надежность всей системы, по причине единственного тепловывода магистрали и одного источника. При выходе из строя головного участка в зимний период или аварии на МТЭЦ отсутствует возможность резервирования другими источниками и под аварийное отключение попадает весь город.

Повреждение магистрального участка тепловой сети в зимний период потребует останова теплоснабжения всего города по причине отсутствия резервирования.

Схема теплоснабжения предполагает закрытие МТЭЦ с переводом нагрузки на три новых БМК, вывод из эксплуатации сетей крупного диаметра, строительство подводящих сетей от новых БМК, выполнение мероприятий для перехода на сниженный температурный график греющего теплоносителя от источников, перспективный температурный график новых котельных будет 110/70 и 95/70. Строительство котельных наружного размещения (далее - КНР) для отдельных потребителей, которые попадают под вывод из эксплуатации магистральных тепловых сетей. Потребитель пара с 2024 года переходит на собственный источник тепловой энергии. Плановый срок реализации мероприятий 2023 год.

Реализация проекта позволит:

- снизить потребление энергоресурсов;
- снизить тепловые потери за счёт сокращения протяженности тепловых сетей, частичной замены теплотрасс на новые трубопроводы в современной изоляции, вывода из эксплуатации тепловых сетей крупного диаметра;
- привести температуры обратной сетевой воды к графическим значениям с исключением перегрева;
- повысить надежность, увеличить качество теплоснабжения и качество горячего водоснабжения у потребителя;
- снизить количество перерасчетов за некачественное горячее водоснабжение;
- снизить себестоимость тепловой энергии;
- увеличить экономическую и техническую эффективность производства;
- снизить выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. Улучшить экологическую обстановку за счет снижения расхода топлива на источнике теплоснабжения и применения горелочных устройств нового поколения.
- обновить активы городского имущества.

Схема мероприятий представлена на рис. 4.1.1.



Рис. 4.1.1. Схема расположения перспективных БМК

В табл. 4.1.1. представлен перечень участков тепловой сети от МТЭЦ попадающих под вывод из эксплуатации. В таблице представлены участки с условным диаметром не менее 200 мм. Таким образом, под вывод из работы, попадают участки более 6,1 км в двухтрубном исчислении.

Таблица 4.1.1 Перечень участков тепловой сети от МТЭЦ попадающих под вывод из эксплуатации

№	Участок тепловой сети	Длина участка (ориентировочно), м	Диаметр участка, м	Вид прокладки
1	от МТЭЦ до "СК-1а"	2699	500	Надземная
2	от "СК-1а" до "Вр.-3.1"	895	400	Надземная
3	от "Вр.-3.5" до ЦТП-8	1036	400	Надземная
4	от "СК-1а" до "СК-16"	277	400	Подземная канальная
5	от "СК-12а" до "СК-14"	273	300	Подземная канальная
6	от "СК-12а" до "ул. Гайдара, 1"	394	200	Подземная канальная
7	от "врезки" до "ул. Заводская, 1"	603	200	Надземная
Всего		6177	-	-

Раздел 5. Предложения по строительству тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения

Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения при текущей актуализации не предполагается.

Раздел 6. Предложения по реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки

Схемой теплоснабжения не предусматривается предложений по реконструкции тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки.

Раздел 7. Предложения по реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса

7.1. Техническое перевооружение теплотрассы «М-2» - участок от СК-4 до Гайдара 14а, протяженность участка 200 м в двухтрубном исчислении, диаметр трубопровода 426мм.

Участок магистральной теплотрассы «М-2» от СК-4 до Гайдара, 14а построен в 1972 году (собственность ПАО «Т Плюс») и принят на баланс в 2006 г. Капитальный ремонт не проводился. Текущий ремонт и ревизия арматуры проводились ежегодно. За период с 2010 года по 2017 год устранено десять повреждений.

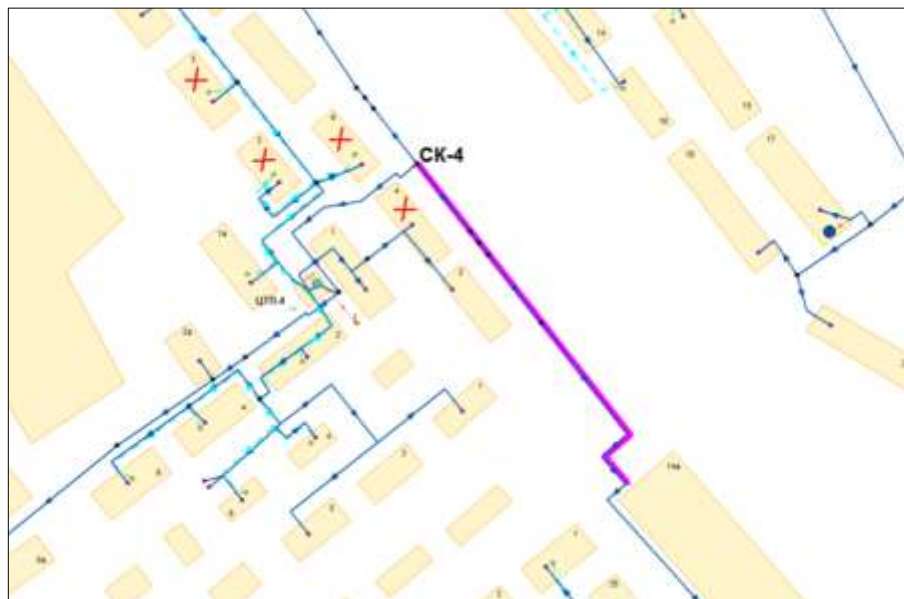


Рис. 7.1.1. Участок магистральной теплотрассы «М-2» от СК-4 до Гайдара, 14а

По результатам проведения экспертизы промышленной безопасности в 2013 году получено разрешение на дальнейшую эксплуатацию данного участка магистральной тепловой сети до 15.08.2021 г.

При выполнении данного мероприятия предусматривается производить монтаж трубопроводов в пенополиуретановой изоляции (далее – ППУ изоляции) и монтаж нового оборудования, а также арматуры в соответствии с технической политикой ПАО «Т Плюс» системы транспорта и распределения тепловой энергии (тепловые сети).

Данное мероприятие позволит снизить тепловые потери через изоляцию при передаче тепловой энергии потребителям и обеспечить надежность системы теплоснабжения.

Срок реализации мероприятия 2021-2023 год.

7.2. Техническое перевооружение теплотрассы «М-2» от СК-9 до СК-11, протяжённость участка 220 м в двухтрубном исчислении, диаметр трубопровода 325 мм

Участок магистральной теплотрассы «М-2» от СК-9 до СК-11 построен в 1972 году (собственность ПАО «Т Плюс»). Капитальный ремонт не проводился. Текущий ремонт и ревизия арматуры проводились ежегодно. За период с 2010 года по 2017 год устранено семь повреждений.

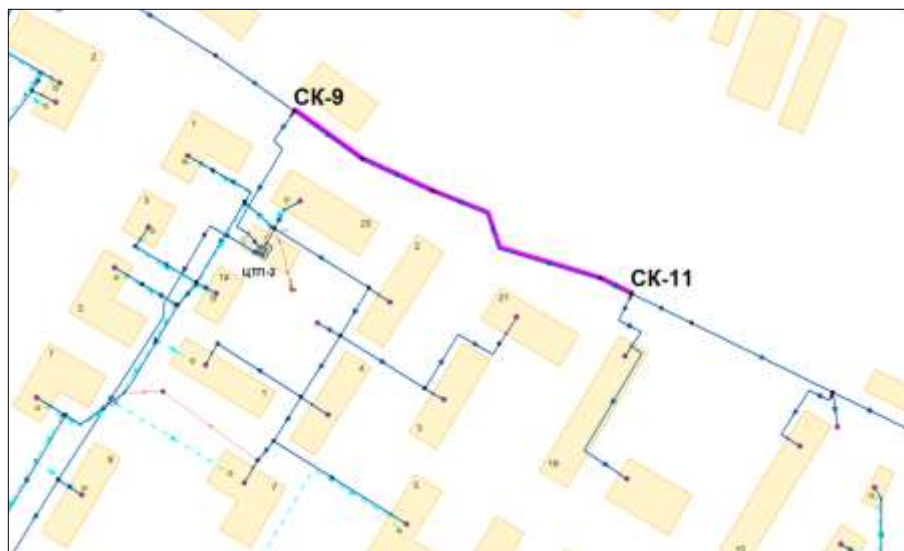


Рис. 7.2.1. Участок магистральной теплотрассы «М-2» от СК-9 до СК-11

В настоящее время в случае возникновения аварийной ситуации на данном участке тепломагистрали по подающему трубопроводу на время ремонта прекратится теплоснабжение потребителей с общей тепловой нагрузкой порядка 14,06 Гкал/час.

По результатам проведения экспертизы промышленной безопасности получено разрешение на дальнейшую эксплуатацию данного участка магистральной тепловой сети до 15.08.2021 г.

При выполнении данного мероприятия предусматривается производить монтаж трубопроводов в ППУ изоляции и монтаж нового оборудования и арматуры в соответствии с технической политикой ПАО «Т Плюс» системы транспорта и распределения тепловой энергии (тепловые сети).

Данное мероприятие позволит снизить тепловые потери через изоляцию при передаче тепловой энергии потребителям и обеспечить надежность системы теплоснабжения.

Срок реализации мероприятия 2020-2022 год.

7.3. Техническое перевооружение квартальных тепловых сетей МО «город Медногорск» от ЦТП № 3, 4, 5, 7, 8, 9, 11, котельной №1 (Больничная)

Проектом предусматривается выполнение перекладки участков трубопроводов с применением трубопроводов в ППУ-изоляции с системой ОДК.

Перекладка квартальных сетей будет осуществляться от ЦТП № 3,4,5,7,8,9,11, котельной №1 (Больничная).

Данное мероприятие позволит снизить тепловые потери через изоляцию при передаче тепловой энергии потребителям и обеспечить надежность системы теплоснабжения.

Срок реализации мероприятия 2024-2039 год.



Рис. 7.3.1. Зона действия ЦТП-3



Рис. 7.3.2. Зона действия ЦТП-4

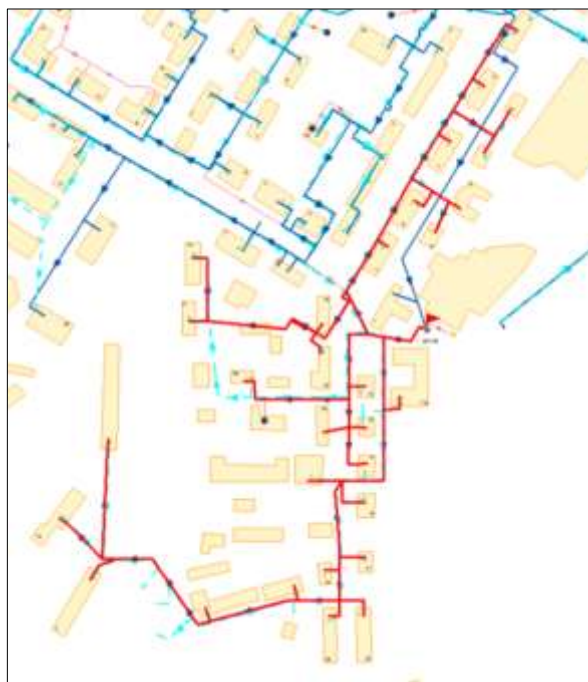


Рис. 7.3.3. Зона действия ЦТП-5

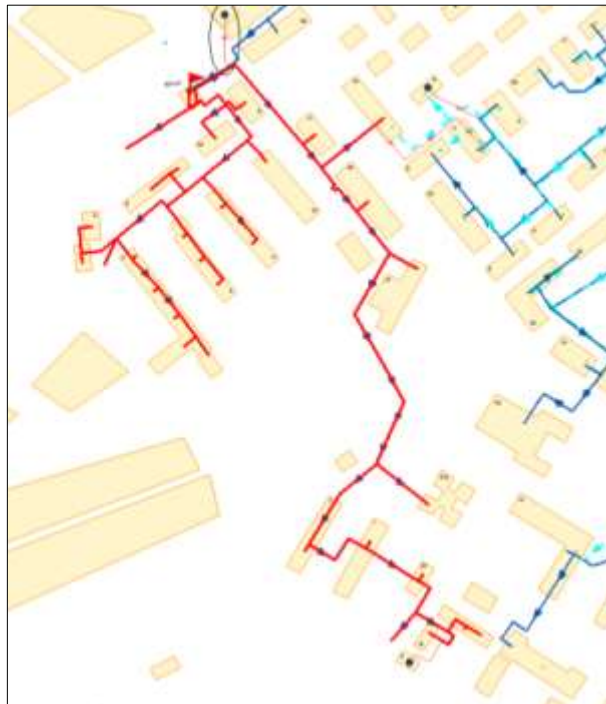


Рис. 7.3.4. Зона действия ЦТП-7

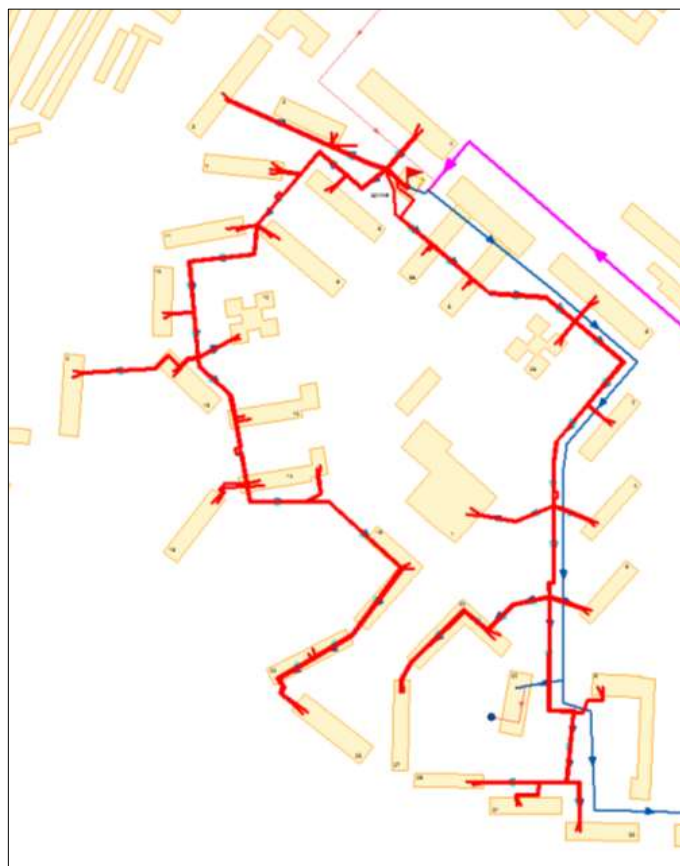


Рис. 7.3.5. Зона действия ЦТП-8

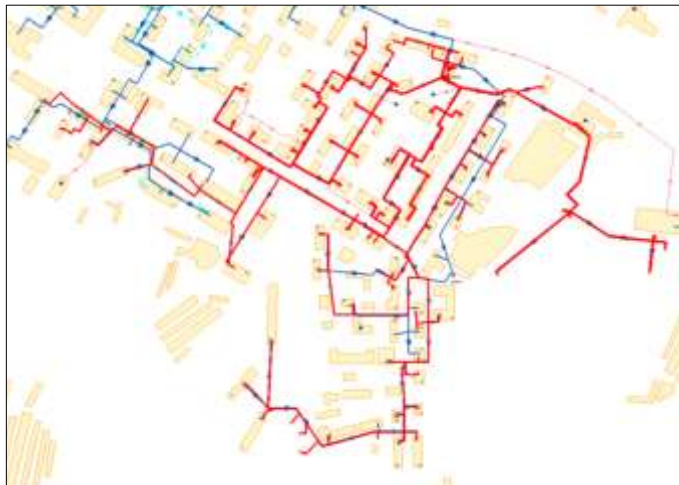


Рис. 7.3.6. Зона действия ЦТП-9



Рис. 7.3.7. Зона действия ЦТП-11



Рис. 7.3.8. Зона действия котельной котельной №1 (Больничная)

Раздел 8. Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации насосных станций и ЦТП

8.1. Техническое перевооружение системы теплоснабжения потребителей МТЭЦ по ул. Комсомольская (строительство центрального теплового пункта, теплотрассы, линии горячего водоснабжения)

В настоящее время управление системой отопления и горячего водоснабжения в жилых домах по ул. Комсомольская осуществляется индивидуальными тепловыми пунктами (далее – ИТП), установленными в подвалах жилых домов. ИТП находятся в собственности жильцов многоквартирных домов (далее – МКД). ИТП из-за большого срока эксплуатации находятся в неудовлетворительном состоянии, оборудование не обновляется и не ремонтируется, отсутствует регулировка элеваторных узлов, отсутствуют регуляторы системы горячего водоснабжения, из-за чего температура обратной сетевой воды, возвращаемой в тепловую сеть, на 10-25 °С превышает установленные температурным графиком значения. В связи с этим расход сетевой воды от источника превышает расчётные значения.



Рис. 8.1.1. Техническое перевооружение системы теплоснабжения потребителей по ул. Комсомольская с строительством ЦТП и линии системы отопления и ГВС (принципиальная схема)

Из-за отсутствия регулировки элеваторных узлов и «перетопа» в системе отопления в жилых помещениях поступают жалобы от жильцов МКД на слишком высокую температуру внутри помещения.

Из-за отсутствия регуляторов горячей воды на водоподогревателях температура горячей воды, подаваемой в водоразборные краны превышает 75 °С, что может привести к термическому ожогу потребителя. По данному случаю так же поступают жалобы от жильцов МКД.

Управляющие компании никак не реагируют на данные обстоятельства, отказываются заниматься регулировкой системы отопления и ГВС в индивидуальных тепловых пунктах, ресурсоснабжающая организация в свою очередь не может применить штрафных санкций к управляющим компаниям, т.к. законодательством это не предусмотрено.

Указанные обстоятельства приводят к предоставлению услуг ненадлежащего качества (температура внутри жилых помещений, и температура ГВС превышают нормативные значения). Схемой теплоснабжения МО «город Медногорск» предусмотрено строительство ЦТП по ул. Комсомольская.

Мероприятие предусматривает строительство центрального теплового пункта по ул. Комсомольская на нагрузку $Q_{от} - 3,2719$ Гкал/час и $Q_{ГВС} - 2,8826$ Гкал/час, перевод потребителей по ул. Комсомольская на центральное регулирование системой отопления и ГВС от ЦТП. Мероприятие также предусматривает строительство линии ГВС протяженностью 1060 м (в двухтрубном исполнении) (гибкий трубопровод в однострубно исполнении, пенополиуретановой изоляции. Давление $P = 6$ бар (SDR 11), 10 бар (SDR 7,4) для тепловых сетей с температурным графиком $+95 \dots +70$ (пиковая температура $t = 110^\circ\text{C}$), и линии системы отопления протяженностью 596,0 м (в двухтрубном исполнении).

Данное мероприятие позволит повысить качество передачи тепловой энергии потребителям и обеспечить надежность системы теплоснабжения.

Срок реализации мероприятия 2020-2021 год.

8.2. Техническое перевооружение системы ГВС от ЦТП №7

Техническое перевооружение системы ГВС от ЦТП №7 (оборудование ЦТП, линии ГВС).



Рис. 8.2.2. Схема тепловых сетей от ЦТП-7

В настоящее время управление системой отопления и ГВС в жилых домах по ул. Фурманова, ул. Пушкина, ул. Южная МО «город Медногорск» осуществляется индивидуальными тепловыми пунктами, установленными в подвалах жилых домов. ИТП находится в собственности МКД. Данные ИТП не отвечает требованиям ПТЭ ТЭ и из-за большого срока эксплуатации находятся в неудовлетворительном состоянии, оборудование не обновляется и не ремонтируется, отсутствует регулировка элеваторных узлов, отсутствуют регуляторы системы горячего водоснабжения, из-за чего температура обратной сетевой воды, возвращаемой в тепловую сеть, на $10-25^\circ\text{C}$ превышает установленные температурным графиком значения. В связи с этим расход сетевой воды от источника превышает расчётные значения.

Из-за отсутствия регулировки элеваторных узлов и «перетопа» в системе отопления в жилых помещениях поступают жалобы от жильцов МКД на слишком высокую температуру внутри помещения.

Из-за отсутствия регуляторов горячей воды на водоподогревателях температура горячей воды, подаваемой в водоразборные краны, превышает 75°C, что может привести к термическому ожогу потребителя. По данному случаю так же поступают жалобы от жильцов МКД.

Управляющие компании никак не реагируют на данные обстоятельства, отказываются заниматься регулировкой системы отопления и ГВС в индивидуальных тепловых пунктах, ресурсоснабжающая организация в свою очередь не может применить штрафных санкций к управляющим компаниям, т.к. законодательством это не предусмотрено.

Указанные обстоятельства также приводят к оказанию услуг ненадлежащего качества.

Схемой теплоснабжения МО «город Медногорск» предусмотрена реконструкция ЦТП №7 (собственность МО «город Медногорск»).

Мероприятие предусматривает расширение ЦТП №7 для установки водоподогревателя горячего водоснабжения и двух циркуляционно – повысительных насосов ГВС на нагрузку $Q_{ГВС}$ - 2,8562 Гкал/час. При установке водоподогревателей необходимо предусмотреть современные под фактическую нагрузку. Мероприятие предусматривает строительство линии ГВС от ЦТП №7 до потребителей протяженностью 1330 м в двухтрубном исполнении (гибкий трубопровод в однострубно исполнении, пенополиуретановой изоляции). Давление $P = 6$ бар (SDR 11), 10 бар (SDR 7,4) для тепловых сетей с температурным графиком +95 ...+70 (пиковая температура $t = 110^{\circ}\text{C}$).

Реализация проекта позволит:

- повысить качество передачи тепловой энергии потребителям;
- сэкономить топливные ресурсы.

Срок реализации мероприятия 2022 год.

Раздел 9. Мероприятия по переводу потребителей с открытой системы теплоснабжения (горячего водоснабжения) на закрытую систему горячего водоснабжения

Схемы горячего водоснабжения в муниципальном образовании г. Медногорск у потребителей тепловой энергии – закрытые.

Раздел 10. Сводные мероприятия и финансовые затраты по строительству и реконструкции тепловых сетей

В таблице 10.1.1 представлены сводные мероприятия и финансовые затраты по строительству и реконструкции тепловых сетей.

Таблица 10.1.1 Сводные мероприятия и финансовые затраты по строительству реконструкции тепловых сетей

Наименования мероприятий	Стоимость, тыс. руб. (В прогнозных ценах, без НДС)																				Источник финансирования
	2 020	2 021	2 022	2 023	2 024	2 025	2 026	2 027	2 028	2 029	2 030	2 031	2 032	2 033	2 034	2 035	2 036	2 037	2 038	2 039	
Техническое перевооружение квартальных тепловых сетей г. Медногорска					500	6 374	6 565	6 762	6 965	7 174	7 389	7 611	7 839	8 075	8 317	10 737	14 046	13 775	15 115	15 242	Собственные (заемные) средства
Техническое перевооружение теплотрассы М-2-участок от СК-4 до Гайдара 14а, протяженность участка 200м, диаметр трубопровода 426мм (ПИР и СМР) Медногорск (М-2)		300		25 800																	Собственные (заемные) средства
Техническое перевооружение теплотрассы М-2 от СК-9 до СК-11, протяжённость участка 220 м, диаметр трубопровода 325 мм, г.Медногорск	400		14 169																		Собственные (заемные) средства
Техническое перевооружение системы теплоснабжения потребителей МТЭЦ по ул. Комсомольская (стр-во ЦТП, т/т, линии ГВС)	26 157	29 958																			Собственные (заемные) средства
Техническое перевооружение ЦТП №7	2 500	1 897	2 916																		Средства Администрации города
Техническое перевооружение системы ГВС от ЦТП №7			24 474																		Собственные (заемные) средства
Техническое перевооружение квартальных тепловых сетей г. Медногорска с заменой изоляции	6 051																				Собственные (заемные) средства
Автоматизация ЦТП, г. Медногорск	6 045																				Собственные (заемные) средства
Затраты всего:	41 153	32 155	41 559	25 800	500	6 374	6 565	6 762	6 965	7 174	7 389	7 611	7 839	8 075	8 317	10 737	14 046	13 775	15 115	15 242	

Раздел 11. Описание изменений выполненных при актуализации схемы теплоснабжения

1. В 2020 г выполнено строительство теплотрассы для подключения объекта МАУ СК «Стадион Труд» здания ФОК, ул. Комсомольская, 11а.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 27.07.2010 г. № 190-ФЗ «О теплоснабжении».
2. Федеральный Закон Российской Федерации от 23.11.2009 года № 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 22.02.2012г. № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения».
4. Постановление Правительства РФ от 03.04.2018 № 405 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации»;
5. Постановление Правительства РФ от 16 марта 2019 г. № 276 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам разработки и утверждения схем теплоснабжения в ценовых зонах теплоснабжения»;
6. Постановление Правительства РФ от 16.04.2012 № 1007 «О ценообразовании в теплоэнергетике».
7. Постановление Правительства Российской Федерации от 25.01.2011 года № 18 с изменениями от 20.05.2017 г. «Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений и сооружений, и требований к правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов»
8. Методические указания по разработке схем теплоснабжения. Утв. Приказом № 212 Минэнерго России от 05.03.2019 г.
9. Приказ Министерства энергетики РФ от 30 декабря 2008 г. № 325 "Об утверждении порядка определения нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя".
10. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23-01-99.
11. СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий», актуализированная редакция, 2011 г. Приняты и введены в действие с 1 октября 2003 года Постановлением Госстроя России от 26.06.2003 г. N 113. Взамен СНиП II-3-79.
12. СП 41-103-2000 «Проектирование тепловой изоляции оборудования и трубопроводов».
13. Свод правил СП 124.13330.2012 «СНиП 41-02-2003. Тепловые сети» (утв. приказом Министерства регионального развития РФ от 30 июня 2012 г. № 280). Дата введения 1 января 2013 г. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003.
14. Правила подключения (технологического присоединения) к системам теплоснабжения, утверждены Постановлением Правительства Российской Федерации от 5 июля 2018 года № 787.